

Q 9/202,216

PCT/JP 97/01939

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

14.07.97

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

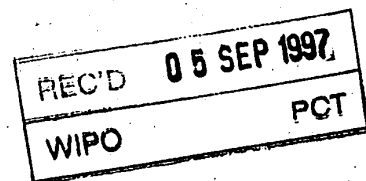
1996年 6月10日

出 願 番 号
Application Number:

平成 8年特許願第147421号

出 願 人
Applicant(s):

日鉄鉱業株式会社
中塚 勝人

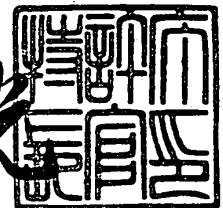


PRIORITY DOCUMENT

- 1997年 - 8月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

荒井寿光



出証番号 出証特平09-3064046

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-24573

【提出日】 平成 8年 6月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明の名称】 電気レオロジー流体用粉体

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都西多摩郡日の出町平井字欠下2番1号 日鉄鉱業株式会社内

【氏名】 新子 貴史

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市太白区茂庭台四丁目3番5の1403号

【氏名】 中塚 勝人

【特許出願人】

【識別番号】 000227250

【氏名又は名称】 日鉄鉱業株式会社

【代表者】 ▲吉▼田 純

【特許出願人】

【識別番号】 594166535

【氏名又は名称】 中塚 勝人

【代理人】

【識別番号】 100073874

【弁理士】

【氏名又は名称】 萩野 平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100081075

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 清隆

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100066429

【弁理士】

【氏名又は名称】 深沢 敏男

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100093573

【弁理士】

【氏名又は名称】 添田 全一

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008763

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9300907

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気レオロジー流体用粉体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機物からなる粉体の表面に複数の被膜層を有することを特徴とする電気レオロジー流体用粉体。

【請求項2】 複数の被膜層が屈折率の異なる被膜層であることを特徴とする請求項1記載の電気レオロジー流体用粉体。

【請求項3】 複数の被膜層の少なくとも1層が無機金属化合物層であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の電気レオロジー流体用粉体。

【請求項4】 前記無機金属化合物層が金属酸化物膜層であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の電気レオロジー流体用粉体。

【請求項5】 複数の被膜層の少なくとも1層が金属層または合金層であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の電気レオロジー流体用粉体。

【請求項6】 複数の被膜層の少なくとも1層が有機物層であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の電気レオロジー流体用粉体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気レオロジー流体（ERF）用粉体に関するものであり、さらに詳しくは、印加電圧の作用（ON、OFF、電圧の変化）によって見掛けの粘度を迅速かつ可逆的に変化させることが可能であり、さらには流動性を全く示さないゲル状態にまで変化させることが可能で、クラッチ、バルブ、ダンパー、ブレーキ、ショックアブソーバー、アクチュエーター等への応用が考えられる電圧応答性に優れた電気レオロジー流体に用いられる粉体に関するものである。さらに、本発明は、その粉体の性質により流体の流動状態を調べるために使用される標識用粒子、例えばレーザードップラー法による流動状態計測用トレーサーに適用できる、電気レオロジー流体の性質を利用する粉体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電気レオロジー流体は、電気粘性流体、電気応答流体とも呼ばれているものであり、通常は液体状態であり流動性を示すが、高電圧の印加により著しく粘度が上昇し、さらには流動性を全く示さないゲル状態にまで変化する機能性流体である。

このような流体としては、これまである種の高分子溶液、各種粒子を分散させた懸濁液が提案されているが、前者は印加電圧に対する粘度増加率が小さく、電気レオロジー流体として十分な機能を示さず、これまで主として後者の粒子分散系流体を中心に検討がなされている。すなわち、粒子分散系のERFは、高分子溶液系と比べて比較的良好な電圧印加による粘度増加（ウインズロー効果）を示すものである。

【0003】

ところで、電気レオロジー流体の油性媒体中に分散させる粒子として、これまでシリカ、イオン交換樹脂、チタン酸バリウム、含水フェノール樹脂、結晶性ゼオライト、セルロース、澱粉、大豆カゼインなどの無機および有機物質が知られている（特公昭45-10048号公報、特開昭48-17806号公報、特公昭58-32197号公報、特開昭58-179259号公報、特開昭63-185812号公報、特開平4-89893号公報など）。

また、無機物はERF効果が大きく、ポリマー粒子は分散性が良いということから、ポリマー粒子の表面に無機物の微粒子を付着させて無機・有機複合型の二重構造とし、電気レオロジー流体用粉体とすることも提案されている（「月刊トライボロジ」1994年8月号24頁）。

【0004】

一方、本発明者らは先に、金属粉体又は金属化合物粉体だけが備える性質のほかに別の性質を合わせ持ち、複合した機能を有する粉体を提供するために、金属又は金属化合物粉体の表面に、均一な0.01~20 μ mの厚みの、前記粉体を構成する金属とは異種の金属を成分とする金属酸化物膜の多層を有する粉体を発明した（特開平6-228604号公報）。また、本発明者らは前記の粉体をさらに改良し、金属酸化物膜単独ではなく、金属酸化物膜と金属膜とを交互に複数層有するようにした粉体も発明した（特開平7-90310号公報）。これらの

粉体を製造するには、粉体粒子の上に均一な厚さの金属酸化物膜を複数層設けることが必要であって、そのためには金属塩水溶液から金属酸化物又はその前駆体である金属化合物を沈殿させることが難しいので、本発明者らは、金属アルコキシド溶液中に前記の粉体を分散し、該金属アルコキシドを加水分解することにより、前記粉体上に金属酸化物膜を生成させる方法を開発し、この方法によって薄くてかつ均一な厚さの金属酸化物膜を形成することができるようになり、特に多層の金属酸化物膜を形成することが可能になった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した従来技術の中、前記無機・有機複合型のERFについては、その構造上、無機物の微粒子を分散性の良いポリマー粒子（コア部）の表面に付けた形態であるため、以下のような問題がある。すなわち、樹脂粉体表面に酸化チタンなどの微粒子を付着させた場合、作動中にこれら表面に被覆された粉体が剥離することがある。

また、電気レオロジー流体用粒子をカラープリンターインク用粉体およびカラーディスプレイ用粉体などに使用するためには、その粒子を着色することが必要であるが、従来の電気レオロジー流体はカラー化されておらず、カラー化できればヘルツ方式（C. H. Hertz et al 安居院 猛ほか著「リアルカラーハードコピー」産業図書株式会社、平成5年10月8日発行、5.6頁参照）などのプリンターに使用可能になる。

【0006】

さらに、金属や金属化合物を核とする粉体は比重が大きいため液中で沈降しやすく、均一分散が難しいという問題がある。

そこで本発明は、これらの問題点を解決するもので、その目的とするところは流体中に分散して電気レオロジー流体原料とすることができる軽い粉体、特にカラー流体原料とすることができる着色粉体を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、鋭意研究を進めた結果、有機物からなる粉体の表面に多層の薄膜、好ましくは屈折率の異なる多層の薄膜を形成することにより上記の目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明の、電気レオロジー流体に用いられる粉体は、核となる有機物の表面に複数の被膜層を有するものであり、好ましくは核粒子上に屈折率の異なる膜を製膜し相互の膜間の多重干渉で着色したものである。前記の粉体粒子の核となる有機物粒子は、その比重が小さいために、粉体粒子が液体の中に良く分散できる性質を与える。また、その表面の被膜層は、その被覆層が1層のみではなく複数であるため、複合した機能を与えることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

本発明において、電気レオロジー流体用粉体の核を構成する有機物粉体は、特に限定されるものではないが、好ましくは樹脂粉体である。樹脂粉体の具体例としては、アクリル系ポリマー、スチレン系ポリマー、共重合系ポリマー、ビニル重合系ポリマーなどの球状または破碎型の粉体が挙げられる。特に好ましい樹脂粉体はアクリル酸またはメタアクリル酸エステルの重合により得られる球状のアクリル樹脂粉体である。

本発明の電気レオロジー流体用粉体において、核を構成する有機物粉体の表面に形成される複数の被膜層は、それらの屈折率が互いに異なるものであることが好ましく、材質としては無機金属化合物、金属または合金、および有機物のうちから選択することが望ましい。

この複数の被膜層は、いずれも緻密で連続した膜であることによって、その特性を優れたものとすることができる。

【0009】

被膜層を構成する無機金属化合物としては、その代表的なものとして金属酸化物が挙げられ、具体例として鉄、スズ、ニッケル、クロム、チタン、アルミニウム、ケイ素、カルシウム、マグネシウム、バリウムなどの酸化物、あるいはこれらの複合酸化物が挙げられる。さらに、金属酸化物以外の金属化合物としては鉄窒化物などの金属窒化物、金属炭化物などが挙げられる。特に、シリカ等は、E

RFとしての特性を良く与えるものである。

被膜層を構成する金属単体としては金属銀、金属コバルト、金属ニッケル、金属鉄などが挙げられ、金属合金としては鉄・ニッケル合金、鉄・コバルト合金、鉄・ニッケル合金窒化物、鉄・ニッケル・コバルト合金窒化物などが挙げられる。

【0010】

被膜層を構成する有機物としては、核を構成する上記の有機物と同一でも異なってもよく、特に限定されるものではないが、好ましくは樹脂である。樹脂の具体例としては、アクリル系ポリマー、スチレン系ポリマー、共重合系ポリマー、ビニル重合系ポリマーなどが挙げられる。被覆層に有機物を用いる場合、他の層については、金属酸化物膜からなるものであることが好ましい。

本発明において、被覆される有機物粉体の形状はどのような形状でもよい。例えば粉砕物のような不定形でも被覆および着色は可能であるが、特に球状のものが好ましい。

本発明の電気レオロジー流体用粉体の粒径は、特に限定されず、電気レオロジー流体の使用目的に応じて適宜調整することができるが、通常は $0.01\mu\text{m}$ ～数 mm の範囲である。ただし、カラーの場合には可視光干渉を用いた色材とする場合には、粒径を $0.06\mu\text{m}$ ～ $1000\mu\text{m}$ にするのが好ましい。

【0011】

電気レオロジー流体に使用される液状媒体は絶縁性媒体であり、使用条件において液状の電氣的絶縁性を有する高沸点物質であれば、特に制限はなく、通常よく使用されるものとして、石油系潤滑剤、トランス油、シリコン油、セバシン酸ジブチル、塩化パラフィン、臭化アルキル、芳香族ポリカルボン酸のアルキルエステル、ハロフェニルアルキルエーテル、フッ素系オイルなどが例示される。

この絶縁性媒体への上記粉体の添加量は10～50容積%である。10容積%未満の場合、電圧印加に対する粘度変化率が小さく、電気レオロジー流体として特性が低い。50容積%を越える場合、電圧を印加しない通常時の粘度も高くチクソトロピックな挙動を示すようになり不適當である。

【0012】

本発明において、核を構成する有機物粉体の表面に形成される複数の被膜層を形成するための手段としては、種々の手段を適用することができる。

例えば、前記の樹脂粉体を着色したものとし、液体媒体中に分散してカラーの電気レオロジー流体原料とする場合には、具体的には、各となる樹脂粒子の表面に屈折率の異なる膜を形成する。その屈折率の異なる膜を多層に製膜し、膜間の多重干渉で着色する。

その膜の形成方法としては、その形成する物質に応じて次のような方法を挙げることができるが、その外の方法を使用することができる。

【0013】

(1) 有機物膜（樹脂膜）を形成する場合

a. 液相中での重合法

核となる粒子を分散させて乳化重合させることにより、その粒子の上に樹脂膜を形成させる方法などが使用できる。

b. 気相中での製膜法（CVD）（PVD）

(2) 無機金属化合物膜を形成する場合

a. 液相中での固相析出法

核となる粒子を金属アルコキシド溶液中に分散し、金属アルコキシドを加水分解することにより、その粒子の上に金属酸化物膜を形成する方法が好ましく、緻密な金属酸化物膜を形成することができる。また、金属塩水溶液の反応により粒子の上に金属酸化物膜等を形成することができる。

b. 気相中での製膜法（CVD）（PVD）

(3) 金属膜あるいは合金膜を形成する場合

a. 液相中での金属塩の還元法

金属塩水溶液中で金属塩を還元して金属を析出させて金属膜を形成する、いわゆる化学メッキ法が使用される。

b. 気相中での製膜法（CVD）（PVD）

金属の真空蒸着などにより、粒子の表面に金属膜を形成することができる。

【0014】

本発明において、前記により多層膜を形成するに当たり、例えば比重の小さい

核粒子に金属薄膜を交互に製膜することにより、積層コンデンサーのように分極が大きくなると考えられ、比重が小さくて分極が大きい粒子が得られる。

また、強誘電体を着色用の干渉膜としても使用できるので、多層膜化することにより比重が小さく比誘電率の大きな粉体を得ることができる。特に、屈折率の高い膜としてチタン酸バリウム（屈折率1.8～2.3）やPZT（屈折率1.7～2.0）を製膜し、低屈折率膜との間で可視光多重干渉により着色すればカラー電気エレクトロレオロジー流体用粉体として好適である。

得られた本発明の粉体は、その粒子の形状が球形の場合には、電場において回転せずに瞬時に配向する。また、その粉体粒子が形状異方性がある場合には、電場の方向に平行に長い方向が配列する。

本発明の粉体では、粉体表面に膜となって一体化しており、導電体の場合には電場の方向に対して正負両極に分極しすくなっている。同時に中心に絶縁体がある場合には、丁度コンデンサーのように対称的に分極する。

【0015】

本発明の粉体は、電気レオロジー流体（ERF）用のものとして有用性が高く、この粉体を用いることにより、印加電圧の作用（ON、OFF、電圧の変化）によって見掛けの粘度を迅速かつ可逆的に変化させることが可能であり、さらには流動性を全く示さないゲル状態にまで変化させることが可能である電気レオロジー流体を形成することができ、それは、クラッチ、バルブ、ダンパー、ブレーキ、ショックアブソーバー、アクチュエーター等への応用が考えられる電圧応答性に優れた電気レオロジー流体を形成することができる。さらに、本発明の粉体は、流体の流動状態を調べるために使用される標識用粒子、例えばレーザードップラー法による流動状態計測用トレーサーに適用することができる。

【0016】

【実施例】

以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明する。ただし、本発明はこの実施例のみに限定されるものではない。

【0017】

実施例1

(1層目：金属銀被膜)

平均粒径 $5.6\mu\text{m}$ のポリオレフィン粒子 50g をあらかじめ用意した銀液中に攪拌しながら分散させた。攪拌分散させながら還元液 600ml を投入し 30 分間攪拌した。その結果、分散性の良い金属銀被覆ポリオレフィン粒子が得られた。

なお、前記の銀液および還元液は：次のように調製した。銀液は硝酸銀 8.75g を蒸留水 300ml に溶解した。ここで酸化銀の沈殿が出来たので、沈殿が錯イオン化するまでアンモニア水（濃度 29% ）を加えた。続いて、あらかじめ用意した水酸化ナトリウムを蒸留水 300ml に溶解した溶液を添加した。再び酸化銀の沈殿が出来たので、沈殿が錯イオン化するまでアンモニア水（ 29% ）を加え銀液とした。還元液は水 1 リットルに対しブドウ糖 45g を溶解し、さらに酒石酸 4g を加えて溶解し、 5 分間煮沸した。冷却後、エタノール 100ml を加え還元液とした。

【0018】

(2層目：ポリスチレン被膜)

蒸留水 600g にスチレンモノマー 300g を入れ、 70°C まで加熱攪拌しながらラウリル硫酸ナトリウムを入れ乳化した。さらに表面をメタクリル酸で親油化した金属銀被覆ポリオレフィン粉体 45g を混合し、高速攪拌し十分混合した。これに過硫酸アンモニウム水溶液 10% を添加し、重合反応を開始させ、 4 時間攪拌し反応させた。反応終了後、蒸留水 2 リットルで希釈し、傾斜洗浄で上液を捨て沈殿物を集めた。沈殿物を濾紙上で乾燥し、ポリスチレン銀被覆ポリエチレン粉体を得た。

【0019】

(3層目：チタニア被膜)

加熱処理後、再び得られたポリスチレン銀被覆ポリオレフィン粉体 10g に対しエタノール 250ml とチタンイソプロポキシド 6g の混合溶液を加え十分攪拌し分散した。この溶液をオイルバスで加熱し 55°C に保持し、さらにエタノール 30ml と水 8.0g の混合溶液を 60 分かけて滴下した後、 3 時間反応させ、真空乾燥および加熱処理を施し、チタニアポリスチレン銀被覆ポリオレフィン粉体を得た。得られたチタニアポリスチレン銀被覆ポリオレフィン粉体は、分散性が良く

、それぞれ単粒子であるとともに、色が鮮やかで、電場に作動する粉体であった。また、この粉体は、分光反射曲線のピーク波長が534 nmであり、ピーク波長での反射率が4.7%で、鮮やかな緑色であった。

【0020】

実施例2

(BaTiO₃ 膜を高屈折率(屈折率約2)とした場合)

(1層目:チタン酸バリウム膜)

平均粒径が0.7 μmのポリスチレン粒子50 gをバリウムエトキシド27.5 gとチタンエトキシド26.0 gをエタノール1000 ml中に分散し、容器とともに55℃に保持し、攪拌しながら、この溶液にあらかじめpH=10のアンモニア水26.8 gとエタノール118 gと混合した溶液を1時間滴下し、さらにその後6時間反応させた。

反応終了後、十分な量のエタノールで傾斜洗浄を行い、固形分を濾別した後、真空乾燥を180℃で8時間施した。

得られたチタン酸バリウム被覆ポリスチレン粉体Aにおけるチタン酸バリウム被膜の厚さは7.5 nmで、その屈折率は約2であった。

【0021】

(2層目:シリカ膜)

チタン酸バリウム被覆ポリスチレン粉体A 50 gに対し、エタノール1000 mlを加えて分散し、これにシリコンエトキシド30 g、アンモニア水(29%) 40 gと水40 gを添加し、攪拌しながら6時間反応させた。反応終了後、十分な量のエタノールで傾斜洗浄を行い、固形分を濾別した後、真空乾燥を180℃で8時間施した。

得られたシリカ・チタン酸バリウム被覆ポリスチレン粉体Aのシリカ膜の厚さは98 nmで、その屈折率は約1.5であった。

【0022】

(3層目:チタン酸バリウム膜)

シリカ・チタン酸バリウム被覆ポリスチレン粉体A 50 gをバリウムエトキシド27.5 gとチタンエトキシド26.0 gをエタノール1000 ml中に分散

し、容器とともに55℃に保持し、攪拌しながら、この溶液にあらかじめpH=10のアンモニア水26.8gとエタノール118gと混合した溶液を1時間滴下し、さらにその後6時間反応させた。

反応終了後、充分な量のエタノールで傾斜洗浄を行い、固形分を濾別した後、真空乾燥を180℃で8時間施した。

得られたチタン酸バリウム被覆ポリスチレン粉体Bの第3層のチタン酸バリウム被膜の厚さは77nmで、その屈折率は約2であった。

得られた粉体は、波長550nmの光に41%の反射ピークを有し、その色は緑色であった。なお、この3層被覆粉体の比誘電率は420であった。

【0023】

実施例3

(BaTiO₃膜を高屈折率(屈折率約2)とした場合)

(1層目：チタン酸バリウム膜)

平均粒径が0.7μmのポリスチレン粒子50gをバリウムエトキシド27.5gとチタンエトキシド26.0gをエタノール1000ml中に分散し、容器とともに55℃に保持し、攪拌しながら、この溶液にあらかじめpH=10のアンモニア水26.8gとエタノール118gと混合した溶液を1時間滴下し、さらにその後6時間反応させた。

反応終了後、充分な量のエタノールで傾斜洗浄を行い、固形分を濾別した後、真空乾燥を180℃で8時間施した。

得られたチタン酸バリウム被覆ポリスチレン粉体Bにおけるチタン酸バリウム被膜の厚さは75nmで、その屈折率は約2であった。

【0024】

(2層目：シリカ膜)

チタン酸バリウム被覆ポリスチレン粉体B50gに対し、エタノール1000mlを加えて分散し、これにシリコンエトキシド30g、アンモニア水(29%)40gと水40gを添加し、攪拌しながら6時間反応させた。反応終了後、充分な量のエタノールで傾斜洗浄を行い、固形分を濾別した後、真空乾燥を180℃で8時間施した。

得られたシリカ・チタン酸バリウム被覆ポリスチレン粉体Cのシリカ膜の厚さは98nmで、その屈折率は約1.5であった。

【0025】

(3層目：チタン酸バリウム膜)

シリカ・チタン酸バリウム被覆ポリスチレン粉体C 50gをバリウムエトキシド27.5gとチタンエトキシド26.0gをエタノール1000ml中に分散し、容器とともに55℃に保持し、攪拌しながら、この溶液にあらかじめpH=10のアンモニア水26.8gとエタノール118gと混合した溶液を1時間滴下し、さらにその後6時間反応させた。

反応終了後、充分な量のエタノールで傾斜洗浄を行い、固形分を濾別した後、真空乾燥を180℃で8時間施した。

前記ポリスチレン粉体Cの上にチタン酸バリウム膜が被覆した粉体を得られた。

この粉体について、前記したチタン酸バリウム膜被覆操作を同じようにしてさらに2回繰り返した。すなわち、それにより、3層目としてのチタン酸バリウム膜が3層からなるシリカ・チタン酸バリウム被覆ポリスチレン粉体Dを得た。

得られたシリカ・チタン酸バリウム被覆ポリスチレン粉体Eの第3層のチタン酸バリウム膜の厚さは227nmであった。また、得られた粉体は、波長757nmの光に40%の反射ピークを有し、その色は緑色であった。なお、この3層被覆粉体の比誘電率は680であった。

【0026】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の電気レオロジー流体用粉体は、軽量でかつ分散性の良いものであり、多層の被覆膜を有することにより、その各層の被覆膜の材料の選択により、種々の複合した機能を有するものが得られ、被覆膜の各層の組合せにより電気レオロジー流体用としての特性が優れたものや被覆膜の各層における屈折率を調整することにより着色した粉体得られる。そして、それらは、軽い粉体粒子からなっているためにインクジェット方式でのカラーインクプリンターやカラーディスプレイなどに使用する上で優れている。

また、本発明の電気レオロジー流体用粉体は、その被覆膜が緻密で連続した膜であることにより、使用中にその被覆膜が剥がれるという欠点もなく、高い特性を有するものである。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 流体中に分散して電気レオロジー流体原料とすることができる軽い粉体、特にカラーインクプリンターやカラーディスプレイなどに使用可能な軽量でかつ分散性の良い電気レオロジー流体用着色粉体を提供すること。

【解決手段】 ポリオレフィン粒子などの有機物の粉体の表面に、多層の薄膜を有する電気レオロジー流体用粉体。好ましくは屈折率の異なる多層の薄膜（銀膜、ポリスチレン膜、チタニア膜など）を設けた電気レオロジー流体用粉体。

【選択図】 なし

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000227250
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目3番2号
【氏名又は名称】 日鉄鉱業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 594166535
【住所又は居所】 宮城県仙台市太白区茂庭台4丁目3番5の1403
【氏名又は名称】 中塚 勝人

【代理人】

申請人
【識別番号】 100073874
【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル
28階 栄光特許事務所
【氏名又は名称】 萩野 平

【選任した代理人】

【識別番号】 100081075
【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル
28階 栄光特許事務所
【氏名又は名称】 佐々木 清隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100066429
【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル
28階 栄光特許事務所
【氏名又は名称】 深沢 敏男

【選任した代理人】

【識別番号】 100093573
【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル
28階 栄光特許事務所
【氏名又は名称】 添田 全一

特平 8-147421

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000227250]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目3番2号
氏 名 日鉄鉱業株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特平 8-147421

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [594166535]

1. 変更年月日 1994年10月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮城県仙台市太白区茂庭台4丁目3番5の1403

氏 名 中塚 勝人

THIS PAGE BLANK (USPTO)